

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-119019

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int.Cl.

H02K 9/19  
H02K 5/20

(21)Application number : 2000-310040

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 11.10.2000

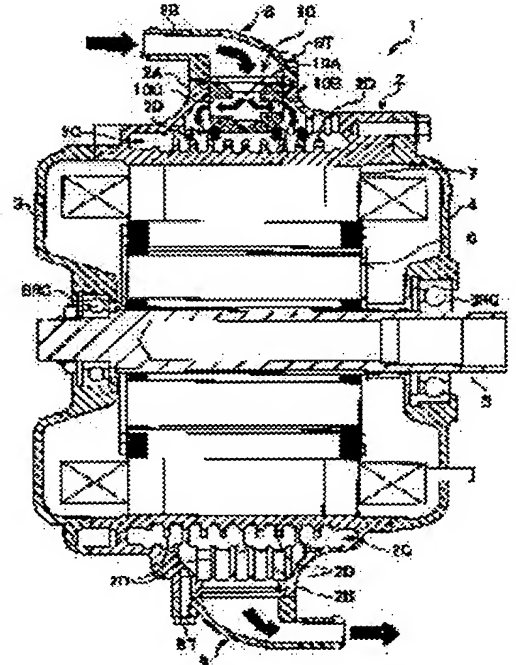
(72)Inventor : TSUTSUI TAKAHIRO  
AKUTSU SHIGEMITSU  
SHINOKI HIROAKI  
MAEDA EIJI

## (54) COOLING STRUCTURE OF MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively cool a small size and high output motor and also prevent local heating thereof with a simplified additional structure.

**SOLUTION:** A cooling liquid, flowing into a cooling liquid input port 2A provided at the circumferential surface of a stator housing 2 of the motor 1, enters almost in an amount equal to one side and the other side in the width direction of a cooling liquid jacket 2C and is then changed to random flows, because the cooling liquid passes through a first and a second cooling liquid flow guide holes 10B, 10C of a random flow generating member 10. This random flow of the cooling liquid passes without deviation through the cooling liquid jacket 2C within the stator housing 2 and executes effective heat exchange through random-flow in contact with a plurality of heat radiating fins 2D projected within the cooling liquid jacket 2C. Accordingly, the cooling liquid prevents local overheating of the stator housing 2 and effectively cools this stator housing 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-119019  
(P2002-119019A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002.4.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 2 K 9/19  
5/20

識別記号

F I

H 0 2 K 9/19  
5/20

テマコード\* (参考)

A 5 H 6 0 5  
5 H 6 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-310040 (P2000-310040)

(22) 出願日 平成12年10月11日 (2000.10.11)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 筒井 隆裕

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 坪 重光

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

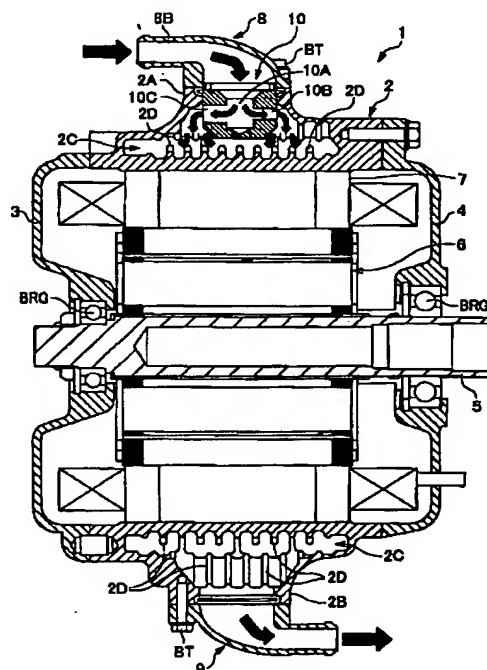
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機の冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 簡単な付加構造により、小型化され且つ高出力化された電動機に対しても、これを効率的に冷却でき、その局所的な過熱を防止できるようにする。

【解決手段】 電動機1のステータハウジング2の周面に設けられた冷却液流入口2Aに流入する冷却液は、乱流生成部材10の第1および第2の冷却液流入ガイド孔10B、10Cを通過することにより、冷却液ジャケット2Cの幅方向の一側および他側に略均等に流入して乱流化される。そして、この乱流化された冷却液は、ステータハウジング2内の冷却液ジャケット2Cを偏流することなく流通し、冷却液ジャケット2C内に突出する複数の放熱フィン2Dと乱流接触して効率的に熱交換され、ステータハウジング2の局所的過熱を防止してこれを効率的に冷却する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電動機のロータを囲んで配置されたステータを保持するステータハウジングの周面両側に離間して冷却液流入口および冷却液流出口が配置され、前記冷却液流入口から冷却液流出口へ向けて冷却液を流通させる冷却液ジャケットが前記ステータの周方向に沿う環状に前記ステータハウジング内に設けられ、前記冷却液ジャケット内には複数の放熱フィンが突出している電動機の冷却構造において、前記冷却液流入口には、冷却液を乱流化して冷却液ジャケットに流入させる乱流生成部が設けられていることを特徴とする電動機の冷却構造。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された電動機の冷却構造であって、前記乱流生成部は、前記冷却液流入口に接続される冷却液流入管に面する側が開いたカップ状を呈し、その周壁部には、前記冷却液ジャケットの幅方向の一侧および他側にそれぞれ面する第 1 および第 2 の冷却液流入ガイド孔が設けられていることを特徴とする電動機の冷却構造。

【請求項 3】 請求項 2 に記載された電動機の冷却構造であって、前記冷却液流入管は、前記冷却液流入口から冷却液ジャケットの幅方向に沿って延びており、前記乱流生成部の第 1 および第 2 の冷却液流入ガイド孔は、両者を通過する冷却液の流量が均等化するように、前記冷却液流入管を流通する冷却液の進行方向の前方側に位置する一方の孔径が他方の孔径より小さく設定されていることを特徴とする電動機の冷却構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電動機の冷却構造に関し、詳しくは、小型化されて放熱面積が減少し、高出力化されてステータの発熱量が増大している電動機に好適な電動機の冷却構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電機自動車や燃料電池自動車の走行用モータなどのように、高出力化が要求される電動機には、その過熱を防止するための冷却構造が設けられている。この冷却構造は、電動機のロータを囲んで配置されたステータの過熱を防止するため、このステータを保持するステータハウジングを液冷する構造であり、ステータハウジングの周面には、冷却液流入口および冷却液流出口が開口され、ステータハウジング内には、前記冷却液流入口から冷却液流出口へ向けて冷却液を流通させる冷却液ジャケットが設けられている。

【0003】 この種の電動機の冷却構造は、特開平 8-19218 号公報、特開平 10-155257 号公報などに記載されている。特開平 8-19218 号公報に記載された冷却構造は、ステータの周方向に沿う幅広の環状に形成された冷却液ジャケットと、この冷却液ジャケットに部分的に設けられた流路絞り部と、前記冷却液ジャケット内に突出する複数の放熱フィンとを備えてい

る。この冷却構造においては、冷却液が環状の冷却液ジャケットをその周方向に沿って流通する際、冷却液は、前記流路絞り部によって乱流化され、かつ、前記複数の放熱フィンに乱流接触して熱交換する。

【0004】 また、特開平 10-155257 号公報に記載された冷却構造は、ステータの周方向に沿う幅広の環状に形成された冷却液ジャケットと、この冷却液ジャケットの内部に冷却液の蛇行流路を構成する複数の案内板と、前記冷却液ジャケット内に突出する複数の放熱フィンとを備えている。前記複数の案内板は、冷却液ジャケットの周方向に沿って放射状に配列され、かつ、交互に冷却液ジャケットの幅方向の一侧および他側に位置をずらして配列されている。また、前記複数の放熱フィンは、各案内板間の蛇行流路に放射状に突出している。この冷却構造においては、冷却液が冷却液ジャケット内の蛇行流路を通過しつつ各放熱フィンに接触して熱交換する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記の特開平 8-19218 号公報に記載された電動機の冷却構造においては、冷却液が幅広の環状に形成された冷却液ジャケットをその周方向に沿って流通する際、冷却液ジャケットの幅方向の中央部に冷却液が偏流し易い。同様に、前記の特開平 10-155257 号公報に記載された電動機の冷却構造においては、冷却液が冷却液ジャケット内の蛇行流路に沿って流通する際、蛇行流路の幅方向の中央部に冷却液が偏流し易い。この場合、冷却液と各放熱フィンとの間の熱交換が不充分となって電動機の冷却効率が低下する。また、冷却液との熱交換が不充分となった放熱フィンの設置部位においては、局部的な過熱状態が発生する。そして、このような傾向は、小型化されて放熱面積が減少し、高出力化されてステータの発熱量が増大している電動機において一層顕著である。

【0006】 そこで、本発明は、簡単な付加構造により、小型化され且つ高出力化された電動機に対しても、これを効率的に冷却でき、その局部的な過熱を防止できる電動機の冷却構造を提供することを課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記の課題を解決する手段として、本発明に係る電動機の冷却構造は、電動機のロータを囲んで配置されたステータを保持するステータハウジングの周面両側に離間して冷却液流入口および冷却液流出口が配置され、前記冷却液流入口から冷却液流出口へ向けて冷却液を流通させる冷却液ジャケットが前記ステータの周方向に沿う環状に前記ステータハウジング内に設けられ、前記冷却液ジャケット内には複数の放熱フィンが突出している電動機の冷却構造において、前記冷却液流入口には、冷却液を乱流化して冷却液ジャケットに流入させる乱流生成部が設けられていることを特徴とする。

【0008】本発明に係る電動機の冷却構造では、電動機のステータハウジングの周面に配置された冷却液流入口に流入する冷却液が冷却液流出口に向かってステータハウジング内の環状の冷却液ジャケットを周方向に流通することにより、電動機のステータハウジングが冷却される。その際、冷却液流入口に設けられた乱流生成部が冷却液ジャケットに流入する冷却液を乱流化するため、冷却液は乱流状態で冷却液ジャケットを流通し、複数の放熱フィンに乱流状態で接触して効率的に熱交換する。

【0009】また、本発明に係る電動機の冷却構造において、前記乱流生成部は、前記冷却液流入口に接続される冷却液流入管に面する側が開口したカップ状を呈し、その周壁部には、前記冷却液ジャケットの幅方向の一側および他側にそれぞれ面する第1および第2の冷却液流入ガイド孔が設けられた構造とすることができる。この場合、冷却液流入管から冷却液流入口に流入する冷却液は、乱流生成部の第1および第2の冷却液流入ガイド孔を通過することで乱流化される。そして、この乱流化された冷却液は、冷却液ジャケットの幅方向の両側から中央部に向かって合流することにより、冷却液ジャケットの幅方向の偏流が抑制された状態で冷却液ジャケットの周方向に流通する。

【0010】ここで、前記冷却液流入管が前記冷却液流入口から冷却液ジャケットの幅方向に沿って延びている場合、前記乱流生成部の第1および第2の冷却液流入ガイド孔は、両者を通過する冷却液の流量が均等化するように、前記冷却液流入管を流通する冷却液の進行方向の前方側に位置する一方の孔径が他方の孔径より小さく設定されているのが好ましい。これにより、前記第1および第2の冷却液流入ガイド孔から冷却液ジャケットの幅方向の両側に流入する冷却液の流量が均等化されるため、冷却液は冷却液ジャケットの幅方向の偏流が一層抑制された状態で冷却液ジャケットの周方向に流通する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る電動機の冷却構造の実施の形態を説明する。参照する図面において、図1は本発明の第1実施形態を示す電動機の縦断面図、図2は第1実施形態の構成部品を示す分解斜視図である。

【0012】第1実施形態の電動機の冷却構造は、例えば図1に示すような電動機1に適用される。この電動機1は、電機自動車や燃料電池自動車の走行用モータとして使用できるように、小型軽量化され、かつ高出力化されている。

【0013】前記電動機1は、例えばアルミニウム合金により概略筒状に形成されたステータハウジング2の一端部に基端面ハウジング3が固定され、他端部に先端面ハウジング4が固定された構造を有し、基端面ハウジング3および先端面ハウジング4の中心部にはベアリングBRGを介して回転出力軸5の両端部が回転自在に支持

されている。そして、前記ステータハウジング2、基端面ハウジング3、先端面ハウジング4で囲まれた電動機1の内部には、前記回転出力軸5の周囲に装着されたロータ6と、このロータ6の周囲を囲む配置状態で前記ステータハウジング2の内周面に固定されて包持されるステータ7とが収容されている。

【0014】ここで、第1実施形態の電動機の冷却構造は、前記電動機1のステータ7の過熱を防止するために前記ステータハウジング2を冷却するものであり、ステータハウジング2の外周面に開口して形成された冷却液流入口2Aおよび冷却液流出口2Bと、この冷却液流入口2Aから冷却液流出口2Bへ向けて冷却液を流通させるようにステータハウジング2内に形成された冷却液ジャケット2Cと、この冷却液ジャケット2C内に突出する複数の放熱フィン2Dとを備えている。

【0015】前記冷却液流入口2Aおよび冷却液流出口2Bは、ステータハウジング2の長手方向中央部において、その周方向の両側の対極位置に離間して配置されており、ステータハウジング2の外周面からボス状に突出している。冷却液流入口2Aの突出端面には、冷却液流入管として流入側エルボ8の大径側の端面がボルトBTを介して着脱自在に接合されている。同様に、冷却液流出口2Bの突出端面には、冷却液流出管として流出側エルボ9の大径側の端面がボルトBTを介して着脱自在に接合されている。

【0016】前記冷却液ジャケット2Cは、ステータ7の周方向と一致するステータハウジング2の周方向に沿って幅広の環状に形成されている。この冷却液ジャケット2Cは、図示しない循環ポンプにより送出される冷却液を10L/minの流量で流通させる。なお、冷却液としては、燃料電池自動車の燃料電池の冷却系と共用される場合、導電率が低く維持された純水またはLLC (Long Life Coolant) と略称されるエチレングリコール系の不凍液が使用される。

【0017】前記放熱フィン2Dは、冷却液ジャケット2Cの幅方向に複数列に配列されて冷却液ジャケット2Cの周方向に間欠的に連続している。この放熱フィン2Dは、冷却液ジャケット2Cの内周側および外周側から相互に位置をずらしてジグザグ状に突出している。

【0018】ここで、第1実施形態の電動機の冷却構造においては、冷却液を乱流化して冷却液ジャケット2Cに流入させる乱流生成部材10が乱流生成部として前記冷却液流入口2A内に装着される。この乱流生成部材10は、冷却液流入管としての前記流入側エルボ8に面する側に冷却液流入凹部10Aが開口したカップ状を呈しており、その周壁部には、冷却液流入凹部10Aに流入した冷却液を前記冷却液ジャケット2C内に流入させる第1の冷却液流入ガイド孔10Bおよび第2の冷却液流入ガイド孔10Cが形成されている。

【0019】図2に示すように、前記乱流生成部材10

10

20

30

40

50

の開口側の端部には、前記冷却液流入口2 Aの突出端面2 Eと流入側エルボ8の大径側の端面8 Aとの間にシールリング11を介して挟持されるフランジ部10 Dが形成されている。また、乱流生成部材10の外周面の両側には、冷却液流入口2 Aの内面に係合する平面カット部10 Eが相互に平行に一对形成されている。そして、この乱流生成部材10の開口側の端面には、図3に示すように、廻り止め用の半円状突起10 Fが突設されている。

【0020】ここで、図1に示すように、前記第1の冷却液流入ガイド孔10 Bおよび第2の冷却液流入ガイド孔10 Cは、冷却液が冷却液ジャケット2 Cの幅方向（図1に示す回転出力軸5の長手方向）の中央部に偏流するのを防止するため、冷却液ジャケット2 Cの幅方向の一側および他側に面するようにそれぞれ開口されている。一方、冷却液流入管としての前記流入側エルボ8は、その小径部8 B内を冷却液が冷却液ジャケット2 Cの幅方向に沿って基端面ハウジング3側から先端面ハウジング4側へ矢印のように進行するように、その小径部8 Bが冷却液流入口2 Aの位置から冷却液ジャケット2 Cの幅方向に沿って基端面ハウジング3側へ延びている。

【0021】このように流入側エルボ8の小径部8 Bが基端面ハウジング3側へ向いている関係で、前記第1の冷却液流入ガイド孔10 Bおよび第2の冷却液流入ガイド孔10 Cの孔径を同一とすると、導入される冷却液の慣性により、冷却液の進行方向の前側に位置する第1の冷却液流入ガイド孔10 Bを通過する冷却液の流量に比べ、反対側の第2の冷却液流入ガイド孔10 Cを通過する冷却液の流量が少なくなる。そこで、第1の冷却液流入ガイド孔10 Bおよび第2の冷却液流入ガイド孔10 Cを通過する冷却液の流量を均等化するため、第1実施形態においては、冷却液の進行方向の前側に位置する第1の冷却液流入ガイド孔10 Bの孔径が反対側の第2の冷却液流入ガイド孔10 Cの孔径より小さく設定されている。

【0022】以上のように構成された第1実施形態の電動機の冷却構造では、図示しない循環ポンプにより流入側エルボ8に送出される冷却液が電動機1のステータハウジング2の外周に開口する冷却液流入口2 A内に設置された乱流生成部材10を介してステータハウジング2内の冷却液ジャケット2 Cに流入する。そして、この冷却液は、環状の冷却液ジャケット2 C内を冷却液流出口2 Bへ向かって周方向に半周づつ分流して流通し、その流通過程で冷却液ジャケット2 Cを構成する壁面および複数の放熱フィン2 Dと接触して熱交換することにより、ステータハウジング2を冷却する。

【0023】その際、乱流生成部材10の冷却液流入凹部10 A内に流入した冷却液は、その周壁部に形成された第1の冷却液流入ガイド孔10 Bおよび第2の冷却液

流入ガイド孔10 Cを通過することにより、流量が略均等化された状態で乱流化される。乱流化された冷却液は、略均等の流量で冷却液ジャケット2 Cの幅方向の一側および他側へ向かって流入した後、冷却液ジャケット2 Cの両側から中央部に向かって合流する。そして、合流した乱流状態の冷却液は、冷却液ジャケット2 Cの幅方向への偏流が抑制された状態で冷却液ジャケット2 C内をその周方向に流通し、複数の放熱フィンに乱流状態で接触して効率的に熱交換する。

【0024】すなわち、第1実施形態の電動機の冷却構造においては、乱流化された冷却液が複数の放熱フィンに乱流状態で接触して効率的に熱交換するため、ステータハウジング2をより効率的に冷却することができる。また、乱流化された冷却液が冷却液ジャケット2 Cの幅方向への偏流が抑制された状態で冷却液ジャケット2 C内を流通するため、ステータハウジング2を略均一に冷却してその温度分布を均一化することができ、その局所的な過熱を防止することができる。従って、第1実施形態の電動機の冷却構造によれば、小型化されて放熱面積が減少し、高出力化されてステータの発熱量が増大している電動機に対しても、これを効率的に、しかも均一に冷却することができ、その冷却性能を総合的に向上することができる。

【0025】次に、第2実施形態の電動機の冷却構造を説明する。この第2実施形態の電動機の冷却構造は、前記した第1実施形態の電動機の冷却構造の主要部を構成する乱流生成部材10の形状を図4に示すように変更したものであり、その他の構成部分は第1実施形態の電動機の冷却構造と同様であるから説明を省略する。

【0026】図4に示すように、第2実施形態の電動機の冷却構造の主要部を構成する乱流生成部材20は、薄肉のカップ状を呈しており、その冷却液流入凹部20 Aの容量が大きく設定されている。この乱流生成部材20の開口側の端部には、前記乱流生成部材10のフランジ部10 Dと同様のフランジ部20 Dが形成されている。そして、乱流生成部材20の周壁部には、前記乱流生成部材10の第1の冷却液流入ガイド孔10 Bおよび第2の冷却液流入ガイド孔10 Cと同様の相対的な孔径および同様の機能を有する第1の冷却液流入ガイド孔20 Bおよび第2の冷却液流入ガイド孔20 Cが形成されている。

【0027】第2実施形態の電動機の冷却構造においては、乱流生成部材20の冷却液流入凹部20 A内に流入した冷却液は、その周壁部に形成された第1の冷却液流入ガイド孔20 Bおよび第2の冷却液流入ガイド孔20 Cを通過することにより、流量が略均等化された状態で乱流化される。そして、乱流化された冷却液は、略均等の流量で冷却液ジャケット2 Cの幅方向の一側および他側へ向かって流入する。従って、第2実施形態の電動機の冷却構造においても、前記の第1実施形態の電動機の

冷却構造と同様の作用効果が得られる。

【0028】続いて、第3実施形態の電動機の冷却構造を説明する。この第3実施形態の電動機の冷却構造は、前記した第1実施形態の電動機の冷却構造の主要部を構成する乱流生成部材10の形状を図5および図6に示すように変更したものであり、その他の構成部分は第1実施形態の電動機の冷却構造と同様であるから、同様の構成部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0029】図5および図6に示すように、第3実施形態の電動機の冷却構造の主要部を構成する乱流生成部材30は、冷却液流入部30Aが貫通する概略筒状を呈している。この乱流生成部材30の一端部には、冷却液流入口2Aの突出端面と流入側エルボ8の端面との間に挟持されるフランジ部30Dが形成されている。そして、乱流生成部材30の他端部には、冷却液流入部30Aに流入した冷却液を乱流化して前記冷却液ジャケット2C内に流入させるための構造として、前記冷却液ジャケット2Cの幅方向に沿って乱流生成部材30の直径方向に延びる冷却液流入ガイド溝30Bと、この冷却液流入ガイド溝30Bと直交して前記各放熱フィン2Dを跨ぐ複数の退避溝30Cとが形成されている。

【0030】第3実施形態の電動機の冷却構造においては、乱流生成部材30の冷却液流入部30A内に流入した冷却液は、乱流生成部材30の他端部に形成された冷却液流入ガイド溝30Bを通過することにより、流量が略均等化された状態で冷却液ジャケット2Cの幅方向の一側および他側へ向かって流入する。その際、冷却液は、冷却液流入ガイド溝30B内に突出する各放熱フィン2Dを乗り越えて流入することにより乱流化される。従って、第3実施形態の電動機の冷却構造においても、前記の第1実施形態の電動機の冷却構造と同様の乱流化による作用効果が得られる。

【0031】なお、前記した第1～第3実施形態に係る電動機の冷却構造において、図1に示した電動機1は、その回転出力軸5と図示しない伝動機構との接続が可能な限り、如何なる向きに設置してもよい。例えば図1に示すように、回転出力軸5を横向き配置して冷却液流入口2Aが上部に位置し、冷却液流出口2Bが下部に位置するように設置してもよく、反対に冷却液流出口2Bが上部に位置し、冷却液流入口2Aが下部に位置するように設置してもよい。また、回転出力軸5を横向き配置して冷却液流入口2Aおよび冷却液流出口2Bが略同レベルとなるように設置してもよく、回転出力軸5を縦向き配置して冷却液流入口2Aおよび冷却液流出口2Bが略同レベルとなるように設置してもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電動機の冷却構造では、電動機のステータハウジングの周面に配置された冷却液流入口に流入する冷却液が冷却液流出口に向かってステータハウジング内の環状の冷却液ジ

ャケットを周方向に流通することにより、電動機のステータハウジングが冷却される。その際、冷却液流入口に設けられた乱流生成部が冷却液ジャケットに流入する冷却液を乱流化するため、冷却液は乱流状態で冷却液ジャケットを流通し、複数の放熱フィンに乱流状態で接触して効率的に熱交換する。従って、本発明の電動機の冷却構造によれば、冷却液流入口に乱流生成部を設けるといふ簡単な付加構造により、小型化され且つ高出力化された電動機に対しても、これを効率的に冷却することができ、その冷却効率を向上させることができる。

【0033】さらに、本発明の電動機の冷却構造において、前記乱流生成部は、前記冷却液流入口に接続される冷却液流入管に面する側が開いたカップ状を呈し、その周壁部には、前記冷却液ジャケットの幅方向の一側および他側にそれぞれ面する第1および第2の冷却液流入ガイド孔が設けられた構造とすることができる。この場合、冷却液流入管から冷却液流入口に流入する冷却液は、乱流生成部の第1および第2の冷却液流入ガイド孔を通過することで乱流化される。そして、この乱流化された冷却液は、冷却液ジャケットの幅方向の両側から中央部に向かって合流することにより、冷却液ジャケットの幅方向の偏流が抑制された状態で冷却液ジャケットの周方向に流通する。従って、ステータハウジングを冷却液により略均一に冷却してその温度分布を均一化することができ、その局部的過熱を防止することができる。

【0034】ここで、前記冷却液流入管が前記冷却液流入口から冷却液ジャケットの幅方向に沿って延びている場合、前記乱流生成部の第1および第2の冷却液流入ガイド孔は、両者を通過する冷却液の流量が均等化するように、前記冷却液流入管を流通する冷却液の進行方向の前方側に位置する一方の孔径が他方の孔径より小さく設定する。これにより、前記第1および第2の冷却液流入ガイド孔から冷却液ジャケットの幅方向の両側に流入する冷却液の流量が均等化されるため、冷却液は冷却液ジャケットの幅方向の偏流が一層抑制された状態で冷却液ジャケットの周方向に流通する。従って、ステータハウジングを一層均一に冷却してその温度分布を一層均一化することができ、その局部的過熱をより効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す電動機の縦断面図である。

【図2】第1実施形態の構成部品を示す分解斜視図である。

【図3】第1実施形態の主要部を構成する乱流生成部材を示し、(a)はその縦断面図、(b)はその平面図である。

【図4】本発明の第2実施形態の主要部を構成する乱流生成部材の縦断面図である。

【図5】本発明の第3実施形態を示す電動機の部分縦断

10

20

30

40

50

面図である。

【図6】第3実施形態の主要部を構成する乱流生成部材を示し、(a)はその側面図、(b)はその底面図、(c)は(b)のC-C線に沿う断面図である。

【符号の説明】

- 1 : 電動機
- 2 : ステータハウジング
- 2A : 冷却液流入口
- 2B : 冷却液流出口
- 2C : 冷却液ジャケット
- 2D : 放熱フィン
- 5 : 回転出力軸
- 6 : ロータ

\* 7 : ステータ

8 : 流入側エルボ(冷却液流入管)

10 : 乱流生成部材

10B : 第1の冷却液流入ガイド孔

10C : 第2の冷却液流入ガイド孔

20 : 乱流生成部材

20A : 冷却液流入凹部

20B : 第1の冷却液流入ガイド孔

20C : 第2の冷却液流入ガイド孔

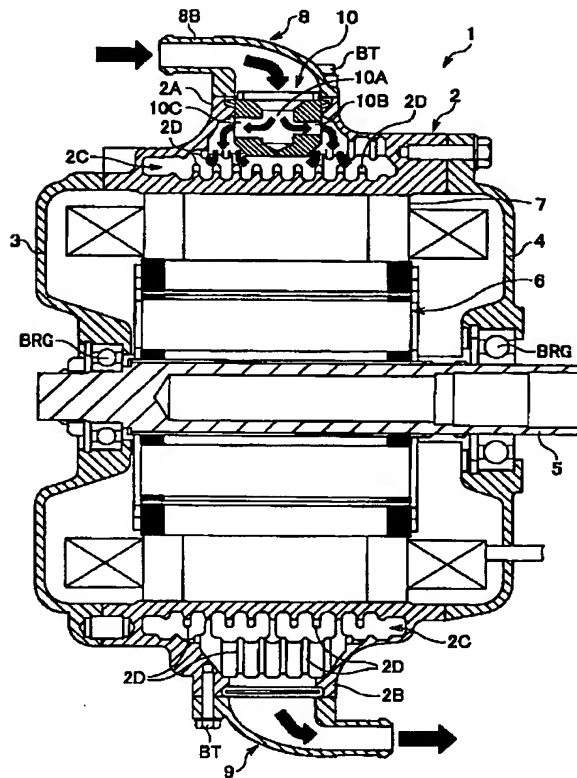
10 30 : 乱流生成部材

30A : 冷却液流入部

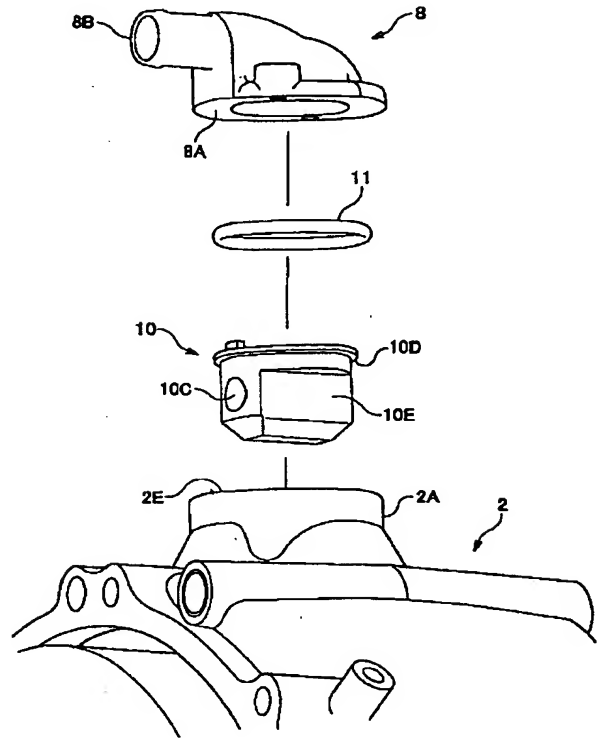
30B : 冷却液流入ガイド溝

\* 30C : 退避溝

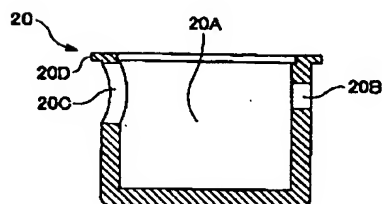
【図1】



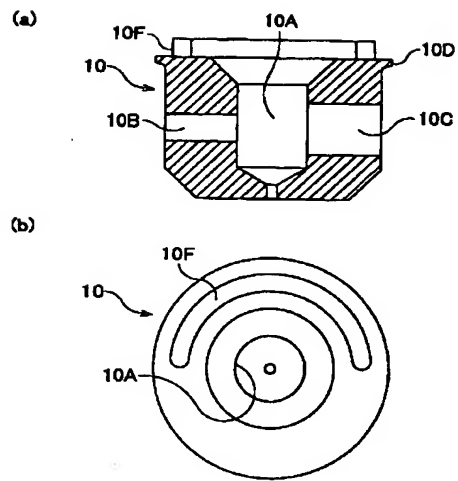
【図2】



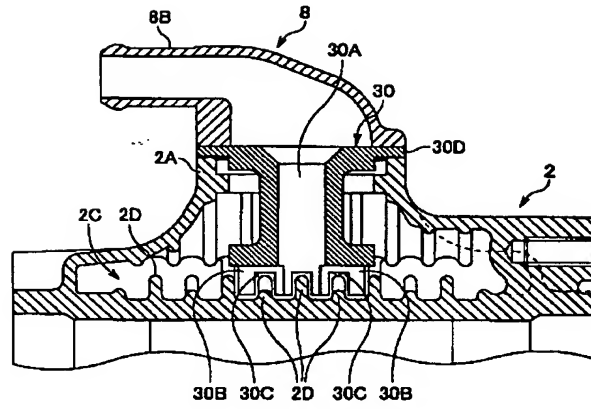
【図4】



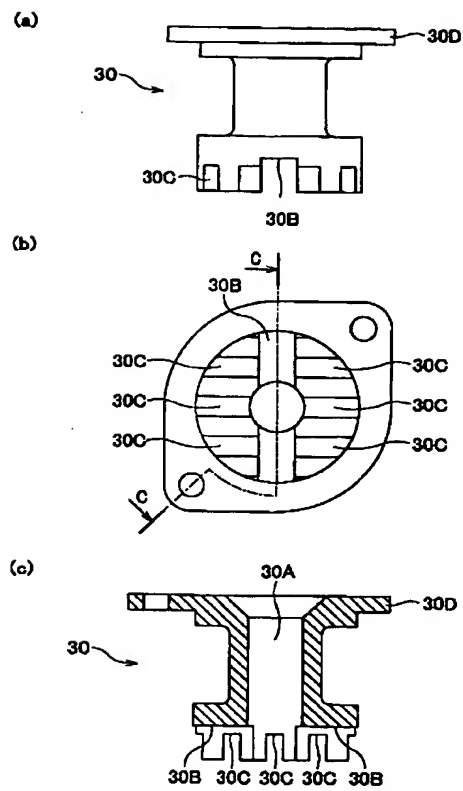
【図3】



【図5】



【図6】





## フロントページの続き

(72)発明者 篠木 弘明  
埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号 株式会  
社本田技術研究所内  
(72)発明者 前田 英治  
埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号 株式会  
社本田技術研究所内

F ターム(参考) 5H605 AA01 BB05 CC01 DD12 DD13  
DD14 EB10 GG16  
5H609 BB19 PP05 PP06 QQ04 QQ08  
QQ13 RR27 RR31 RR43 RR46  
RR67 RR71